

## UN DIVERTIDO JUEGO CON UNA PELOTA SUPERLÁSTICA O CÓMO LAS LEYES DE LA FÍSICA AYUDAN A ENGAÑAR AL PÚBLICO

Rafael García Molina

Departamento de Física - CIOyN, Universidad de Murcia, Apartado 4021, 30080 Murcia  
([rgm@um.es](mailto:rgm@um.es))

[Recibido en Febrero de 2008, aceptado en Febrero de 2008]

Palabras clave: *choque elástico; fricción.*

Cuando una pelota incide sobre una mesa actúa una fuerza de fricción entre las superficies de ambos cuerpos. Esto provoca que tras el choque la pelota gire alrededor de su eje (lo que comúnmente se denomina "efecto"), lo cual tiene importantes consecuencias para un juego (icon trampa!) que nos hará pasar un buen rato.

Al mismo tiempo que un entretenimiento, esta actividad puede servir para discutir cómo actúa la fuerza de fricción y las leyes de conservación que intervienen en los choques elásticos. El fundamento físico de esta experiencia está basado en las leyes de conservación del momento lineal y de la energía cinética en un choque elástico entre un objeto de pequeña masa (la pelota) con otros de mayor masa (una mesa y una tabla de madera); además, interviene de forma muy particular la fuerza de fricción. Puede encontrarse una discusión detallada a nivel formal en Garwin (1969) y de forma más cualitativa en Knipp (2008).

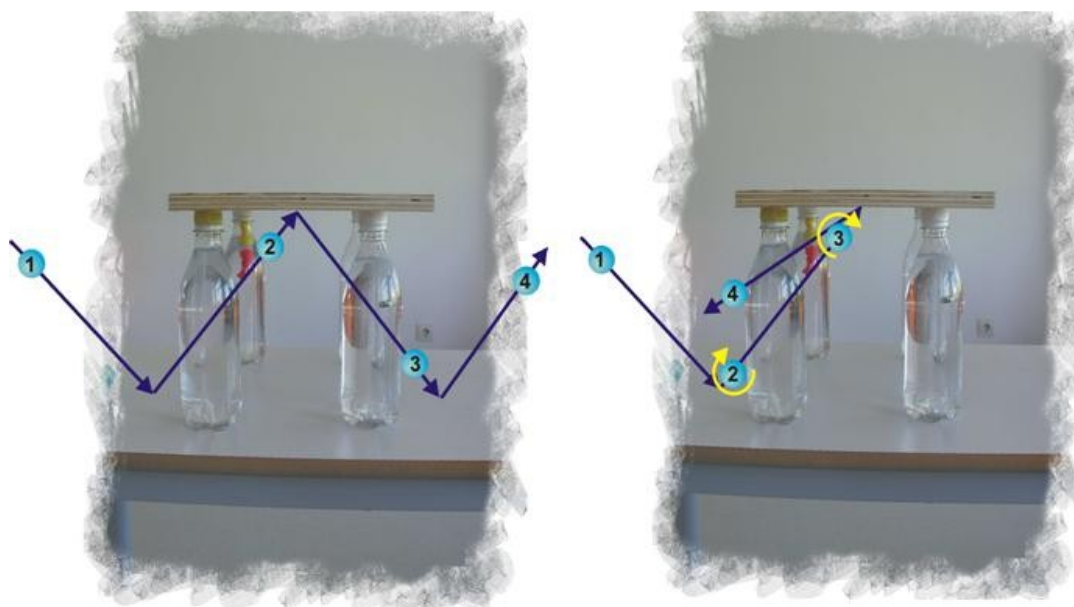
Los materiales necesarios para desarrollar la actividad son los siguientes:

- Una tabla de madera (aproximadamente 1 cm x 20 cm x 40 cm).
- Una pelota de las que botan mucho ("superpelota").
- Una mesa de madera (u otro material que no resbale y que permita un buen bote de la pelota).
- Cuatro soportes –iguales– sobre los que apoyar la tabla de madera (por ejemplo, botes de refresco, botellas, vasos...).
- Un plato (o cualquier otro recipiente) para contener un poco de agua.

A continuación se explica el procedimiento para llevar a cabo el juego. Montamos la tabla sobre los cuatro soportes, como se ilustra en la Figura 1 y proponemos al público que lance la pelota botando primero sobre la mesa y luego en el techo de la tabla de madera, de tal manera que pase entre la mesa y la tabla. Para demostrar lo que proponemos, lanzamos nosotros la pelota (tras mojar la mano disimuladamente) y ésta pasa por debajo de la tabla, botando como se ha propuesto, tal como se ilustra en la parte izquierda de la Figura 2.



**Figura 1.-** Los materiales necesarios para la experiencia aparecen en la imagen de la izquierda, aunque para realizarla con éxito el recipiente que permite humedecernos la mano con agua no debe de estar a la vista del público, o ha de disimularse entre otros objetos, tal como (no se ve) en la figura de la derecha.



**Figura 2.- (Izq.)** La pelota, previamente humedecida, pasa por debajo de la tabla, botando en la mesa y en la tabla, tal como se ha propuesto al comenzar el juego. **(Der.)** Cuando la pelota está seca, adquiere "efecto" al incidir en la mesa, lo que provoca que retroceda cuando choca contra el techo de la tabla de madera.

Seguidamente se solicita alguna persona voluntaria para que haga lo mismo que nosotros y se le ofrece la pelota (que habremos secado disimuladamente, mientras hablamos, con la mano que no hemos empleado en nuestro lanzamiento).

Cuando la persona voluntaria lance la pelota, observará con asombro que ésta retrocede sobre su camino. Volverá a intentarlo, dándole algún tipo de efecto y...

nuevamente la pelota retrocederá; la Figura 3 muestra un voluntario (o “víctima” del juego) en acción. Tras varios intentos por parte de la(s) víctima(s), volvemos a lanzar nosotros la pelota, para mostrar que no es tan difícil hacerla pasar botando por debajo de la tabla de madera; obviamente, nos habremos mojado la mano sin que nadie se dé cuenta y realizaremos con éxito el reto propuesto... para mayor asombro y desesperación de la(s) víctima(s), a la vez que el regocijo y la curiosidad del público van en aumento.



**Figura 3.-** Una víctima de la broma intenta pasar la pelota por debajo de la tabla de madera, bajo la atenta mirada de mi hija Clàudia, quien le entregaba la pelota bien seca. Por supuesto, la víctima no consiguió su propósito, a pesar de los diferentes estilos con los que lanzó la pelota.

Así podemos pasar un largo rato, pero hemos de procurar que no se vea el truco de mojar la mano (y con ella, la pelota) hasta que demos por concluido el juego (¡y la broma!). Momento en que pasaremos a explicar el fundamento físico de lo que sucede.

El motivo por el que la pelota retrocede cuando se lanza seca (¡independientemente de quién la lance!) es que sobre la pelota actúa una fuerza de fricción en sentido contrario al movimiento relativo entre las superficies de la mesa y la pelota. Esto provoca el “efecto” de la rotación de la pelota sobre su eje horizontal, tal como se ilustra en la parte derecha de la Figura 2. Debido al efecto que lleva, cuando la pelota choca contra la parte inferior de la tabla, retrocede y no pasa nunca por debajo de la tabla.

Como la fuerza de fricción es muy sensible a la naturaleza de las superficies en contacto, al mojar la pelota, se reduce notablemente el rozamiento (y el consiguiente efecto de la pelota).

Este juego se puede practicar en cualquier lugar (la sobremesa, en la calle...), y se rige por las leyes de la física. Conviene secar de vez en cuando la superficie de la mesa (con cualquier pretexto), pues se humedecerá tras varios lanzamientos.

Mi hija Clàudia llama a este juego "La máquina de ganar dinero (virtual)", porque en el más puro estilo de los tahúres y los trileros, funcionando en pareja, siempre comenzamos la actuación preguntando quién se apuesta 1 euro (virtual) con la posibilidad de conseguir un cuchillo jamonero (virtual) o un Rolex falso (también virtual). ¡Huelga decir que somos ricos (virtuales)!

Esta actividad no entraña ningún riesgo, siempre que el juego se practique como broma y no con propósitos no éticos (apostar, ridiculizar...); en este último caso, la "víctima" podría molestarse y... quién sabe lo que puede suceder en esas circunstancias.

## REFERENCIAS

- Garwin, R.L. (1996). Kinematics of an Ultraelastic Rough Ball, *American Journal of Physics*, 37, p. 88.
- Knipp, P. (2008). Bouncing Balls that Spin. *The Physics Teacher*, 46, p. 95.

## A FUNNY GAME USING AN ULTRAELASTIC ROUGH BALL OR HOW TO FOOL PEOPLE WITH THE HELP OF PHYSICS LAWS

**Keywords:** *elastic collision; friction.*